

**PAT-NO:** JP402078031A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02078031 A  
**TITLE:** OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE  
**PUBN-DATE:** March 19, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ONISHI, KUNIKAZU	
INOUE, MASAYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP63228606  
**APPL-DATE:** September 14, 1988

**INT-CL (IPC):** G11B007/125 , H01S003/18

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To irradiate an optical disk with ellipsoidal and circular light spots at the same time in a single optical path by using a semiconductor laser beam source for emitting a light beam having astigmatism as a light source forming an ellipsoidal spot.

**CONSTITUTION:** Astigmatism is not generated in an oscillating light beam 41 from a semiconductor laser beam source 1 which is such a waveguide structure that an activation area 50 is thoroughly enclosed by an area 51 having a lower refractive index than the former area. On the other hand, as to the semiconductor laser beam source 2 which is such a structure that an insulation film 54 is stuck on the whole surfaces except a stripe surface part 53 for injecting an electric current, a beam waist 60a in the vertical direction to a conjunction part of an oscillating light beam 42 is conformed with cavity end surface, while a beam waist 60b in the parallel direction is positioned inside the cavity end surface, thus generating the astigmatism in the beam 42. By converging these beams 41 and 42 with the same

objective lens 14, the disk 20 can be irradiated by the circular and ellipsoidal spots 31 and 32 respectively. Consequently, the device can be miniaturized, reducing the number of parts.

**COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-78031

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月19日

G 11 B 7/125  
H 01 S 3/18A 7520-5D  
7377-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光学的情報記録再生装置

⑮ 特 願 昭63-228606

⑯ 出 願 昭63(1988)9月14日

⑰ 発 明 者 大 西 邦 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑱ 発 明 者 井 上 雅 之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

光学的情報記録再生装置

## 2 特許請求の範囲

- 1 少なくとも2個以上の半導体レーザ光源と、  
該各半導体レーザ光源から発した光ビームを集  
光して、光学的情報記録媒体上に各々独立な光  
スポットを照射することによって、情報の記録  
再生および消去をおこなう光学的情報記録再生  
装置において、前記各半導体レーザ光源のうち、  
少なくとも1個の半導体レーザ光源は、非点収  
差を有する光ビームを射出する半導体レーザ光  
源であることを特徴とする光学的情報記録再生  
装置。

## 3 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、情報の記録、再生および消去をおこ  
なう光学的情報記録再生装置に係り、特に情報の  
記録、再生または消去に好適な光スポットを形成  
する半導体レーザ光源と光学系に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、光学的情報記録媒体上(以下、光ディス  
クと記す。)に、複数の光スポットを照射し情報の  
記録、再生、消去をおこなう光学的情報記録再生  
装置では、光ディスクに照射される光スポットの  
うちの少なくとも一個の光スポットを長円型にす  
るため、例えば、特開昭59-71140号公報に記載さ  
れているように、プリズム、回折格子などの特殊  
な光学素子を設ける構成をとっていた。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、光スポットの長円化のための  
光学部品点数の増大を免れず、また、円型光スポ  
ット形成する光ビームと長円型光スポットを形成  
する光ビームが各々別々の光路を通るような構成  
の光学系を設ける必要があり、このために装置が  
大型、複雑化してしまうという問題があった。

本発明の目的は、単一の光路で、かつ光学部品  
点数を増大させることなく、円型の光スポットと  
長円型の光スポットを光ディスク上に照射するに  
最適な半導体レーザ光源および光学系を提供する

ことにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、長円型光スポットを形成する光源として、非点収差を有する光ビームを射出する半導体レーザ光源を用いることにより、達成される。

〔作用〕

上記半導体レーザ光源から射出した光ビームは半導体レーザ光源を発した時点で、既に非点収差を有しているため、対物レンズによって光ディスク上に照射され、ある一定の方向、例えば光ディスクの半径方向に回折限界まで絞られている場合、それに略垂直な方向には光スポットがぼけた状態になるので、長円型の光スポットが得られる。したがって、このような非点収差を有する半導体レーザ光源を発した光ビームと、円型の光スポットを形成するために、非点収差が補正された半導体レーザ光源から発した光ビームを同一の光路中を通過させることによって、円型の光スポットと長円型光スポットを同時に光ディスク上に照射させることができる。

半導体レーザ光源1および2を発した光束41、42は各々コリメートレンズ10a、10bでコリメートされたのち、ハーフミラー11で合成され、偏光ビームスプリッタ12、4分の1波長板13、対物レンズ14をへて、光ディスク20上に光スポット31および32を形成する。また各光スポットの光ディスク20からの反射光は、対物レンズ14、4分の1波長板13をへて、偏光ビームスプリッタ12で反射され、楕根型プリズム15、検出レンズ16、光検出器17によって、光スポット31、32のいずれか、あるいはその両方の光スポットに関する各種サーボ信号、再生信号が検出される。

このような構成の光学系において、

半導体レーザ光源1は、第2図(a)に示すように半導体の活性領域50が、それよりも屈折率の低い領域51に周りを完全に囲まれ、導波路構造になっている。このような構造をもつ半導体レーザ光源は一般に前述したような屈折率導波路機構型半導体レーザと呼ばれ代表的なレーザに埋め込み

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

第1図は、本発明の一実施例をしめす光学系の構成図である。

1は、円型の光スポットを形成するために非点収差のない光ビームを発するレーザ光源で、例えば屈折率導波路機構型半導体レーザ光源、2は長円型光スポットを形成するために非点収差を有する光ビームを発するレーザ光源で、例えば利得導波路機構型半導体レーザ光源、10a、10bはコリメートレンズ、11は、レーザ光源1および2から発した光ビームを合成するための光学素子で、例えばハーフミラー、12は偏光ビームスプリッタ、13は4分の1波長板、14は対物レンズ、15は楕根型プリズム、16は検出レンズ、17は光検出器である。また、20は光ディスク、31、32は、各々光ディスク上に照射される円型光スポットおよび長円型光スポットである。また41、42は各々の光束をしめす。

ヘテロ型レーザがある。この屈折率導波路機構型レーザは第2図(b)(c)に示すように、発振する光ビーム41の接合面に垂直な方向のビームウエスト60aと接合面に平行な方向のビームウエスト60bが共にキャビティ端面に一致しているため、光ビーム41には非点収差は生じない。

一方、半導体レーザ光源2は、第3図(a)に示すように、表面の電流注入用ストライプ部53を除いた全面に絶縁膜54を付着させた構造になっている。このような構造をもつ半導体レーザ光源は一般に前述したような利得導波路機構型半導体レーザと呼ばれ、代表的なレーザに酸化膜ストライプ型レーザがある。この利得導波路機構型レーザは第3図(b)(c)に示すように、発振する光ビーム42の接合部に垂直な方向のビームウエスト60aがキャビティ端面に一致しているのに対して、接合部に平行な方向のビームウエスト60bは、キャビティ端面から数μmから10μm以上も内側に入り込んだ位置にある。このため発振する光ビーム42には、非点収差が生じる。

このような光束41および42を同一の対物レンズ14で集光すると、第4図(a)に示すように光束41は、一点71に収束され円型光スポット31が形成される。一方第4図(b)に示すように光束42は半導体レーザ光源2の接合面に垂直な方向の収束点72aと接合面に平行な方向の収束点72bが光軸方向にずれる。したがって、収束点72aまたは72bでの光スポットは、一方向が回折限界まで絞り込まれ、それに略垂直な方向は、絞り込まれていない状態になっているので、長円型光スポット32が形成される。

今、第1図の実施例に示すような光学系の構成で、半導体レーザ光源2の非点隔差量すなわち半導体レーザ光源2の接合面に垂直な方向のビームウエストの位置と接合面に平行な方向のビームウエストの位置との隔差量を $\delta$ とすると、光ディスク20上で得られる長円型光スポット32の長径 $d\ell$ は、次式のようにあらわされる。

$$d\ell = 2NA \frac{f' \cdot \delta}{f' - (\ell - (f + f')) \delta} \quad (1)$$

成用光学素子11としてハーフミラーを用いたが光利用効率をあげるため、半導体レーザ1および2の発振波長を異ならせ、光学素子11に波長選択性のフィルタを用いてもよい。例えば第1図の構成で半導体レーザ光源1として発振波長830nm、半導体レーザ光源2として発振波長780nmの半導体レーザを配置し、光学素子11として1波長が830nmの光ビームに対して反射率が高く、780nmの光ビームに対して透過率が高い2波長選択性のミラーを用いて、光利用率を高めることができる。

また、第1図の実施例では、合波用光学素子11をコリメートレンズ10a、10bの後に配置しているが、第5図に示した他の一実施例のように、半導体レーザ光源1および2の直後に配置し、光束41および42を同一のコリメートレンズ10でコリメートするような構成にしてもよい。

第6図は、本発明の他の一実施例を示した光学系の構成図である。第1図の実施例と同一の光学素子には、同一の符号を記した。

第6図の実施例で光源として用いる半導体レー

(1)式で、NAは、対物レンズの開口数、 $f$ は対物レンズの焦点距離、 $f'$ はコリメートレンズの焦点距離、 $\ell$ は対物レンズとコリメートレンズ間の距離をあらわす。

一方、長円型光スポット32は、短径方向にはほぼ回折限界まで絞られているので、短径 $d_s$ は次式であらわされる。

$$d_s = \lambda / NA \quad (2)$$

(2)式で、 $\lambda$ は、レーザ光の波長をあらわす。なお、円型光スポット31の直径も(2)式であらわされる。

以上のように、前述したような構造の異なる2種類の半導体レーザ光源を配置することによって長円型光スポットを形成するための特殊な光学系を用いることなく、例えば第1図の実施例で示したような通常の円型光スポットを照射するための光学系と同様の構成の光学系によって、円型光スポットと長円型光スポットを光ディスク上に照射させることができる。

尚、第1図の実施例では、光束41、42の合

ザ光源80は、第7図に示すように第1図の実施例で示した半導体レーザ光源1および2を同一のパッケージの内に数10~100 $\mu$ m程度の間隔を設けて配置したものである。このような半導体レーザ80を用いることにより通常の単一の円型光スポットを照射するための光学系によって、円型光スポット31と長円型光スポット32を同時光ディスク20上に照射させることができる。

尚、第7図で示した半導体レーザ光源80は、第8図に示すように、同一の基板90上に屈折率導波機構型半導体レーザチップ91と、利得導波機構型半導体レーザチップ92をモノリシックに形成した半導体レーザアレイにしてもよい。

また、本発明の実施例では、非点収差を有する光ビームを発するレーザ光源として、利得導波機構型半導体レーザをしめしたが、非点収差を有する光ビームを発するレーザ光源であるならば、どのような光源でもよい。

〔発明の効果〕

本発明によれば、長円型光スポットを形成する

ための特殊な光学部品を用いることなく、単一の光路で、長円型光スポットと円型光スポットを光ディスク上に同時に照射させることができるので、長円型光スポットと円型光スポットを照射することによって、情報の記録、再生、消去をおこなう光学的情報記録再生装置の小型化、部品点数の削減に大きな効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

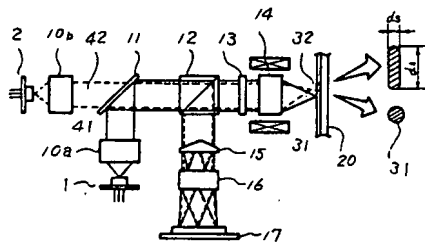
第1図は、本発明の一実施例をしめす構成図、第2図、第3図は、本発明の実施例で用いる半導体レーザ光源を説明するための斜視図および模式図、第4図は、本発明の原理を説明するための模式図、第5図、第6図は本発明の他の実施例をしめす構成図、第7図、第8図は、本発明の実施例で用いる半導体レーザ光源を説明するための斜視図である。

- 1, 2 … 半導体レーザ光源、  
14 …… 対物レンズ、  
20 …… 光ディスク、  
31 …… 円型光スポット、

- 32 …… 長円型光スポット、  
80 …… 半導体レーザ光源。

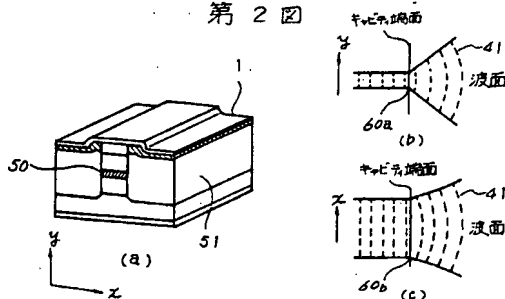
代理人弁理士 小川 勝 男

第1図

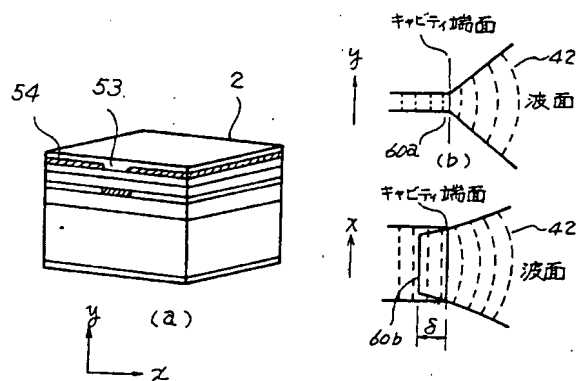


- 1 … 半導体レーザ光源  
2 … 半導体レーザ光源  
11 … ハーフミラー  
14 … 対物レンズ  
20 … 光ディスク  
31 … 円型光スポット  
32 … 長円型光スポット

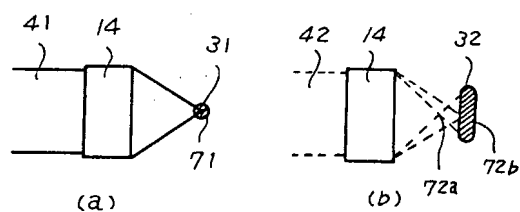
第2図



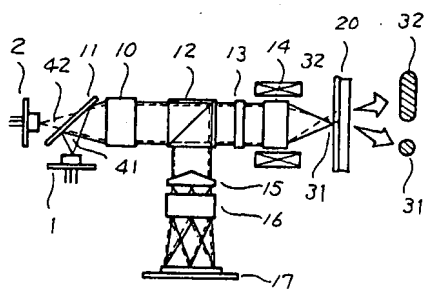
第3図



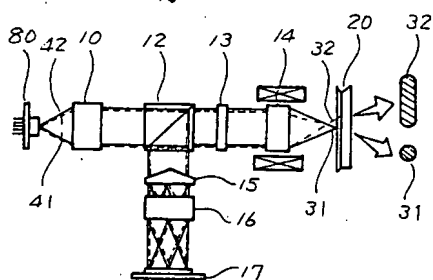
第4図



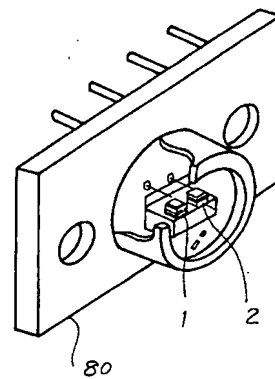
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

